

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. März 2001 (29.03.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/21447 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B60R 21/01,
16/02

Michael [DE/DE]; Am Graben 16, 85111 Adelschlag
(DE). DEPPE, Ruediger [DE/DE]; Kupferstrasse 10,
85049 Ingolstadt (DE). FENDT, Guenter [DE/DE];
Balthasar-Lacher-Strasse 5, 86529 Schubenhausen (DE).
MUELLER, Norbert [DE/DE]; Schillerstrasse 28, 86529
Schubenhausen (DE). RINKENS, Johannes [DE/DE];
Heyse-Strasse 3A, 85055 Ingolstadt (DE). SCHAEFFER,
Stefan [DE/DE]; Ingolstaedter Strasse 1A, 86529
Schubenhausen (DE). STEINER, Werner [DE/DE];
Adalbert-Stift-Strasse 2, 86529 Schubenhausen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/02948

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. August 2000 (29.08.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
199 45 614.3 23. September 1999 (23.09.1999) DE

(74) Gemeinsamer Vertreter: ROBERT BOSCH GMBH;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE). TEMIC TELEFUNKEN MI-
CROELECTRONIC GMBH [DE/DE]; Theresienstrasse
2, 74072 Heilbronn (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AU, JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).

(72) Erfinder; und

Veröffentlicht:

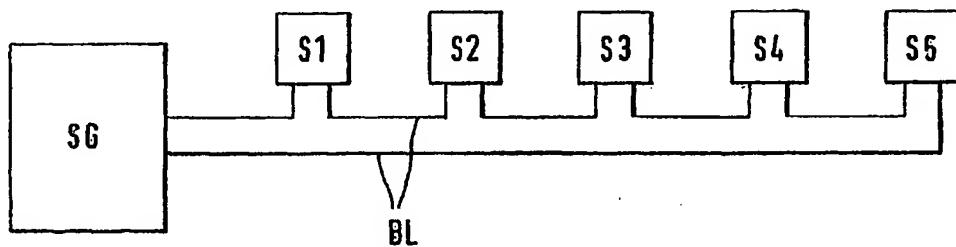
— Mit internationalem Recherchenbericht.

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): NITSCHKE, Werner
[DE/DE]; Rosseger Weg 14, 71254 Ditzingen (DE). HU-
BER, Thomas [DE/DE]; Heilbronner Strasse 16, 71717
Beilstein (DE). SCHAEFLER, Peter [DE/DE]; Al-
brechtstrasse 16, 71636 Ludwigsburg (DE). BISCHOFF,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR THE TRANSMISSION OF DATA BETWEEN A CONTROL UNIT FOR RESTRAINT DEVICES
AND SENSORS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR DATENÜBERTRAGUNG ZWISCHEN EINEM STEUERGERÄT FÜR RÜCKHALTE-
EINRICHTUNGEN UND SENSOREN



WO 01/21447 A1

(57) Abstract: The invention relates to a method which enables a control unit to have time-flexible access to measurement data of individual sensors. The control unit (SG) sends a request telegram to the sensors (S1, ..., S5) and, upon comparing the request telegram with its own address, each sensor (S1, ..., S5) determines whether and at what time interval (ZS0, ..., ZS4) it should transmit the measurement data thereof to the control unit (SG).

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren, mit dem ein flexibler zeitlicher Zugriff vom Steuergerät auf die Messdaten einzelner Sensoren möglich ist, besteht darin, dass das Steuergerät (SG) ein Anforderungstelegramm an die Sensoren (S1, ..., S5) aussendet und dass jeder Sensor (S1, ..., S5) aus dem Vergleich des Anforderungstelegramms mit seiner eigenen Adresse ableitet, ob und in welchem Zeitschlitz (ZS0, ..., ZS4) er seine Messdaten an das Steuergerät (SG) übertragen soll.

5

10

Verfahren zur Datenübertragung zwischen einem Steuergerät
für Rückhalteinrichtungen und Sensoren

15 Stand der Technik

Die Leistungsfähigkeit der Rückhaltesysteme in Fahrzeugen wird künftig stark zunehmen, um den Schutz der Fahrzeuginsassen weiter zu verbessern. Das bedeutet, daß die 20 Zahl der Rückhalteinrichtungen im Fahrzeug größer wird. Zu diesen Rückhalteinrichtungen gehören dann z.B. mehrstufig zündbare Airbags für Fahrer und Beifahrer, Kniebags für Fahrer und Beifahrer, Seitenairbags für Fahrer, Beifahrer und Fond-Insassen, wobei Seitenairbags sowohl für den Kopf 25 als auch für den Thoraxbereich vorgesehen werden. Außerdem gehören zu den Rückhalteinrichtungen Gurtstraffer, die auch mehrstufig aktivierbar sind, Überrollbügel usw. Es wird also für jeden Fahrzeuginsassen ein komplexes Schutzsystem, das aus mehreren Rückhalteinrichtungen besteht, im Fahrzeug 30 installiert sein. Um all diese Rückhalteinrichtungen so anzusteuern, daß sie dem Fahrzeuginsassen einen wirksamen Schutz bieten, bedarf es einer Vielzahl von Sensoren, welche 35 unfallspezifische Fahrzeugparameter erfassen. Dazu gehören Sensoren, welche die Fahrzeugbeschleunigung in verschiedene Richtungen an verschiedenen Orten des Fahrzeugs erfassen,

5 Precrashsensoren, Drehratensensoren, Sensoren, die den Fahrzeuginnenraum überwachen, um die Art der Sitzbelegung, die Position der Fahrzeuginsassen, Kindersitze usw. zu erfassen. Ein im Fahrzeug vorhandenes Steuergerät, das die Auslösung der einzelnen Rückhalteeinrichtungen steuert, ist mit all den Sensoren verbunden, um deren Signale auszuwerten. Durch Einführung eines Bussystems, das alle Sensoren und das Steuergerät miteinander vernetzt, können voluminöse Kabelbäume eingespart werden. Ein solches 10 Bussystem für eine Vielzahl von Sensoren, wie es einleitend dargelegt worden ist, ist z.B. aus der EP 0 407 391 B1 bekannt. Gemäß diesem Stand der Technik stellt das Steuergerät, bevor eine Datenübertragung zwischen ihm und den einzelnen Sensoren stattfindet, die Anzahl und Typen der 15 vorhandenen funktionsfähigen Sensoren fest und teilt jedem festgestellten Sensor eine fortlaufende Nummer zu. Diese fortlaufende Nummer bestimmt die Reihenfolge der Kommunikation der Sensoren mit dem Steuergerät. Während der Kommunikation des Steuergeräts mit den Sensoren senden alle 20 Sensoren immer in der gleichen zeitlichen Reihenfolge gemäß ihrer zugeordneten Nummer in fest vorgegebenen Zeitschlitzten.

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit dem ein flexibler zeitlicher Zugriff vom Steuergerät auf die Meßdaten der einzelnen Sensoren möglich ist.

30 Vorteile der Erfindung

Die genannte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 dadurch gelöst, daß das Steuergerät ein Anforderungstelegramm an die Sensoren aussendet und daß 35 jeder Sensor aus dem Vergleich des Anforderungstelegramms

mit seiner eigenen Adresse ableitet, ob und in welchem
Zeitschlitz er seine Daten an das Steuergerät übertragen
soll. Damit können den einzelnen Sensoren für die
Übertragung ihrer Meßdaten zum Steuergerät flexibel
5 Zeitschlüsse zugeordnet werden. D.h., es können die
Prioritäten der einzelnen Sensoren an unterschiedliche
Fahrzeugtypen oder Unfallszenarien angepaßt werden.

10 Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung gehen aus den
Unteransprüchen hervor.

So kann vorgesehen werden, daß sich für die Sensoren aus der
Übereinstimmung zumindest eines Teils ihrer aus mehreren
Bits bestehenden Adressen mit zumindest einem Teil des aus
15 mehreren Bits bestehenden Anforderungstelegramms ergibt, ob
der betreffende Sensor in einem festen Zeitraster ständig
seine Daten aussende soll, oder ob er einmalig in einem
durch das Anforderungstelegramm gekennzeichneten Zeitschlitz
seine Daten aussenden soll. Es können auch mit einem
20 Anforderungstelegramm, von dem ein Teil mit einem Teil der
Adressen mehrerer Sensoren übereinstimmt, diesen mehreren
Sensoren Zeitschlüsse zugewiesen werden.

25 Es ist zweckmäßig, daß Sensoren, deren aufgenommene Meßwerte
mit möglichst geringer Zeitverzögerung vom Steuergerät
verarbeitet werden sollen, ihre Daten in Zeitschlitzten
übertragen, die am Ende der Zeitschlitzfolge liegen.

30 Vorteilhafte Weise überträgt das Steuergerät zusammen mit
dem Anforderungstelegramm mehrere Kontrollbits über die
Busleitung, welche den vom Anforderungstelegramm
angesprochenen Sensoren mitteilen, daß sie entweder ein
bestimmtes von mehreren in ihnen vorhandenen
35 Speicherregistern auswählen sollen, damit darin eine
Information eingeschrieben und ausgelesen werden kann, oder

daß in das ausgewählte Speicherregister Informationen eingeschrieben werden sollen, oder daß aus dem ausgewählten Speicherregister eine Information ausgelesen werden soll, oder daß Meßdaten zum Steuergerät gesendet werden sollen.

5

Zeichnung

Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen 10 näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 ein Blockschaltbild von einem Steuergerät und mehreren daran über eine Busleitung angeschlossenen Sensoren,

Figur 2 einen Datenrahmen zur Auswahl von Registern und 15 Einschreiben von Information in die ausgewählten Register eines ausgewählten Sensors,

Figur 3 einen Datenrahmen zum Auslesen von Informationen aus einem ausgewählten Register eines bestimmten Sensors und Figur 4 einen Datenrahmen zur Übertragung von Meßdaten von 20 mehreren Sensoren.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

25 Das Blockschaltbild in Figur 1 zeigt ein Steuergerät SG, das mit Hilfe eines Algorithmus die Auslösung von mehreren nicht dargestellten, in einem Fahrzeug angeordneten Rückhalteeinrichtungen steuert. Zu diesen Rückhalteeinrichtungen können verschiedenartige Airbags, die 30 an unterschiedlichen Orten im Fahrzeug installiert sind, oder Gurtstraffer oder Überrollbügel oder andere Insassenschutzeinrichtungen gehören. Zur Bestimmung der Auslösekriterien für die einzelnen Rückhalteeinrichtungen benötigt das Steuergerät SG Meßdaten von mehreren Sensoren 35 S1, S2, S3, S4, S5, welche unfallspezifische

Fahrzeugparameter erfassen. Solche Sensoren, von denen in der Figur 1 beispielhaft fünf dargestellt sind, sind z.B. Beschleunigungssensoren, die entweder zentral im Fahrzeug oder im Seiten-, im Front- oder im Heckbereich des Fahrzeugs 5 angeordnet sind, oder Precrash-Sensoren oder Drehratensensoren zur Erfassung eines Überrollvorgangs oder Geschwindigkeitssensoren oder Sensoren zur Überwachung des Innenraums, um die Art der Sitzbelegung bzw. die Sitzpositionen von Fahrzeuginsassen ermitteln zu können. Im 10 Prinzip gehören alle Arten von Sensoren dazu, mit denen die Art und Schwere eines Fahrzeugcrashes und auch die Sitzbelegung im Fahrzeug und die Positionen von Fahrzeuginsassen erfaßt werden können, um aus deren Meßdaten die vorhandenen Rückhalteeinrichtungen so ansteuern zu 15 können, daß den Insassen ein optimaler Schutz zukommt.

Wie die Figur 1 zeigt, sind alle Sensoren S1 bis S5 über eine Busleitung BL an das Steuergerät SG angeschlossen. Die Busleitung BL kann eine serielle, eine ringförmige, eine 20 sternförmige oder baumförmige Struktur aufweisen. Wie nun ein Datenaustausch zwischen dem Steuergerät SG und den einzelnen Sensoren S1 bis S5 über die Busleitung BL erfolgt, wird anhand der in den Figuren 2 bis 4 dargestellten Datenrahmen erläutert.

25 Jeder Sensor S1 bis S5 weist eine Reihe von Speicherregistern auf, von denen jedem eine Registeradresse zugewiesen ist. Es gibt Speicherregister, z.B. ein ROM-Register, PROM-Register oder RAM-Register, in dem die 30 Sensoradresse abgespeichert ist, andere Speicherregister, in denen eine Information über die Sensorart, das Fertigungsdatum des betreffenden Sensors, die Chargennummer des Sensors, herstellerspezifische Daten des Sensors, die ASIC-Version des Sensors und herstellerspezifische Parameter 35 für die Meßsignalauswertung abgespeichert sind. Außerdem

können Speicherregister vorgesehen werden, in denen Vorgaben für die Meßdatenauflösung abgespeichert werden können, und noch andere Speicherregister zur Aufnahme anderer Informationen, welche für den Betrieb der Rückhaltesysteme von Bedeutung sind. In manche Speicherregister werden vom Steuergerät SG aus Informationen eingeschrieben und aus anderen Speicherregistern werden die darin abgelegten Informationen vom Steuergerät SG gelesen.

Die Figur 2 zeigt die Struktur eines Datenrahmens für den Fall, daß das Steuergerät SG ein bestimmtes Speicherregister in einem Sensor auswählt und in dieses ausgewählte Speicherregister eine Information einschreibt. Der Datenrahmen besitzt einen ersten Teil, in dem das Steuergerät SG an einen der hier z.B. fünf Sensoren, S1, S2, S3, S4, S5 die Nachricht überträgt, daß in diesem speziellen Sensor ein ganz bestimmtes Speicherregister ausgewählt werden soll. In einem zweiten Teil des Datenrahmens bestätigt dieser Sensor die Auswahl dieses Speicherregisters. Da jeder Datenrahmen, der für die Kommunikation zwischen dem Steuergerät und den Sensoren S1 bis S5 verwendet wird, die gleiche Länge aufweist, wird der restliche Teil R des Datenrahmens, der nicht für eine Datenübertragung vom Steuergerät SG zu den Sensoren S1 bis S5 bzw. von den Sensoren S1 bis S5 an das Steuergerät SG benötigt wird, mit Stop-Bits aufgefüllt, die den Bit-Takt aufrechterhalten.

Derjenige Teil des Datenrahmens, in dem das Steuergerät SG seine Information an einen der Sensoren S1 bis S5 überträgt, beginnt mit einem Startbit. Darauf folgen acht Datenbits, daran schließen sich ein Parity-Bit und zwei Stop-Bits an, und schließlich folgen noch weitere acht Datenbits und zum Schluß ein Parity-Bit. Die ersten acht Datenbits setzen sich zusammen aus vier Kontrollbits und einem aus vier Bits

bestehenden Anforderungstelegramm. Über die vier Kontrollbits wird dem angesprochenen Sensor S1 bis S5 die Art der übertragenen Information mitgeteilt, ob der betreffende Sensor ein bestimmtes Speicherregister auswählen soll, oder ob in ein ausgewähltes Speicherregister eine Information eingeschrieben oder daraus ausgelesen werden soll oder ob der Sensor Meßdaten zum Steuergerät SG übertragen soll. Das aus vier Bits bestehende Anforderungstelegramm gibt die Adresse des ausgewählten Sensors wieder. In dem zweiten aus acht Bits bestehenden Datenblock befindet sich, wenn bei dem betreffenden Sensor ein bestimmtes Speicherregister ausgewählt werden soll, die Adresse dieses Speicherregisters. Falls in ein zuvor ausgewähltes Speicherregister eine Information eingeschrieben werden soll, befindet sich in diesem zweiten Datenblock die einzuschreibende Information. Zur Bestätigung, daß ein Speicherregister in dem betreffenden Sensor ausgewählt worden ist bzw. daß eine Information in dieses Speicherregister eingeschrieben worden ist, sendet der betreffende Sensor einen aus acht Bit bestehenden Datenblock mit einem daran anschließenden Parity-Bit an das Steuergerät SG zurück. In diesem Datenblock befindet sich die Adresse des ausgewählten Speicherregisters.

In der Figur 3 ist die Struktur des Datenrahmens dargestellt für den Fall, daß das Steuergerät SG aus einem zuvor ausgewählten Speicherregister eines bestimmten Sensors S1 bis S5 eine Information auslesen will. Dann beginnt der Teil des Datenrahmens, der vom Steuergerät SG an einen Sensor S1 bis S5 übertragen wird, mit einem Startbit, dem ein Datenblock von 8 Bits, ein Parity-Bit und zwei Stop-Bits folgen. Der Datenblock besteht wieder aus 4 Kontroll-Bits und einem Anforderungstelgramm mit 4 Bits. Die Kontroll-Bits teilen dem Sensor mit, daß aus einem ausgewählten Speicherregister die Information ausgelesen werden soll. Das

aus 4 Bits bestehende Anforderungstelegramm enthält die
Adresse des angesprochenen Sensors. Nachdem dieser Sensor
den Inhalt des ausgewählten Speicherregisters ausgelesen
hat, überträgt er ihn in einem Datenblock mit 8 Bits an das
5 Steuergerät SG. Wie üblich folgt dem Datenblock ein Parity-
Bit.

Ein für die Übertragung von Meßdaten von den Sensoren S1 bis
S5 an das Steuergerät SG zuständiger Datenrahmen ist in der
10 Figur 4 dargestellt. Derjenige Teil des Datenrahmens, in dem
das Steuergerät SG ein oder mehrere Sensoren S1 bis S5
auffordert, ihre Meßdaten zu übertragen, beginnt mit einem
Startbit, dem ein Datenblock von 8 Bits, ein Parity-Bit und
zwei Stop-Bits folgen. Der Datenblock setzt sich zusammen
15 aus 4 Kontroll-Bits und 4 Bits für ein
Anforderungstelegramm. Die Kontrollbits informieren die
Sensoren S1 bis S5 darüber, daß Meßdaten an das Steuergerät
SG zu übertragen sind. Das Anforderungstelegramm teilt den
einzelnen Sensoren S1 bis S5 mit, welcher der Sensoren in
20 welchem Zeitschlitz ZS0, ZS1, ZS2, ZS3, ZS4 seine Meßdaten
zum Steuergerät SG übertragen soll.

Der Bereich des Datenrahmens, in dem die Sensoren S1 bis S5
ihre Meßdaten an das Steuergerät SG aussenden, ist in dem
25 dargestellten Ausführungsbeispiel in fünf Zeitschlitz ZS0
bis ZS4 eingeteilt. Mit Hilfe der anschließenden zwei
Tabellen soll verdeutlicht werden, wie die Meßdaten
(bestehend aus 8 Bits mit jeweils einem Parity-Bit) der
einzelnen Sensoren S1 bis S5 auf die vorhandenen
30 Zeitschlitz ZS0 bis ZS4 aufgeteilt werden können. Die
beiden Tabellen bestehen aus fünf Spalten, wobei in der
ersten Spalte die Sensoren durchnumeriert sind. Die beiden
Tabellen gehen beispielsweise von zwölf Sensoren aus. In der
zweiten Spalte der Tabellen sind die aus 4 Bits a0, a1, a2
35 und a3 bestehenden Adressen der Sensoren angegeben. In der

darauffolgenden Spalte befinden sich mögliche Ausführungen des aus 4 Bits A0, A1, A2 und A3 bestehenden vom Steuergerät SG ausgesendeten Antworttelegramms. In einer weiteren Spalte sind die Zeitschlitz angegeben, in denen die einzelnen 5 Sensoren ihre Meßdaten an das Steuergerät übertragen. In der letzten Spalte der beiden Tabellen ist der Sendemodus für die Sensoren S1 bis S5 charakterisiert.

Sensor Nr.	Sensor- adresse a3...a0	Anforderungs- telegramm A3...A0	Zeit- schlitz	Sendemodus
-	0000	-	-	Reserviert
-	0001	-	-	Reserviert
-	0010	-	-	Reserviert
-	0011	-	-	Reserviert
1	0100	0xxx	ZS0	Sendet ständig
2	0101	0xxx	ZS1	Sendet ständig
3	0110	0xxx	ZS2	Sendet ständig
4	0111	0xxx	ZS3	Sendet ständig
5	1000	1000	ZS4	Sendet auf Anforderung
6	1001	1001	ZS4	Sendet auf Anforderung
7	1010	1010	ZS4	Sendet auf Anforderung
8	1011	1011	ZS4	Sendet auf Anforderung
9	1100	1100	ZS4	Sendet auf Anforderung
10	1101	1101	ZS4	Sendet auf Anforderung
11	1110	1110	ZS4	Sendet auf Anforderung
12	1111	1111	ZS4	Sendet auf Anforderung

10

Tabelle 1

15

20

25

Sensor Nr.	Sensor- adresse A3...a0	Anforderungs- telegramm A3...A0	Zeit- schlitz	Sendemodus
-	0000	-	-	Reserviert
-	0001	-	-	Reserviert
-	0010	-	-	Reserviert
-	0011	-	-	Reserviert
1	0100	01xx	ZS0	Sendet auf Anforderung
2	0101	01xx	ZS1	Sendet auf Anforderung
3	0110	01xx	ZS2	Sendet auf Anforderung
4	0111	01xx	ZS3	Sendet auf Anforderung
5	1000	10xx	ZS0	Sendet auf Anforderung
6	1001	10xx	ZS1	Sendet auf Anforderung
7	1010	10xx	ZS2	Sendet auf Anforderung
8	1011	10xx	ZS3	Sendet auf Anforderung
9	1100	xx00	ZS4	Sendet auf Anforderung
10	1101	xx01	ZS4	Sendet auf Anforderung
11	1110	xx10	ZS4	Sendet auf Anforderung
12	1111	xx11	ZS4	Sendet auf Anforderung

Tabelle 2

5 Wie den beiden Tabellen zu entnehmen ist, sind die ersten 4 Adressen a0 bis a3 keinen bestimmten Sensoren zugeordnet. Diese vier Adressen sind für andere Maßnahmen reserviert (z.B. zur Initialisierung aller Sensoren im Fahrzeug) als für die Meßdatenübertragung der einzelnen Sensoren S1 bis S5 zum
10 Steuergerät SG.

Bei dem in der Tabelle 1 dargestellten Ausführungsbeispiel werden von einem Anforderungstelegramm, dessen Bit A3 eine 0 ist, alle diejenigen Sensoren 1, 2, 3 und 4, deren Adresse mit dem Bit a3 = 0 beginnt, aufgefordert, in den Zeitschlitzten ZS0, ZS1, ZS2 und ZS3 ihre Meßdaten ständig zu senden, z.B. in einem periodisch sich wiederholenden Zeitzyklus von 250 µs. Die mit x gekennzeichneten Bits A2, A1 und A0 im Anforderungstelegramm haben für die genannten Sensoren mit den Nummern 1, 2, 3 und 4

keine Bedeutung. Diese Sensoren reagieren mit einer Meßdatenübertragung, weil das höchstwertige Bit a3 ihrer Adresse wie das höchstwertige Bit A3 des Anforderungstelegramms eine 0 aufweist. Die anderen Sensoren mit den Nummern 5 bis 12 werden 5 individuell vom Anforderungstelegramm angesprochen und damit aufgefordert ihre Meßdaten im Zeitschlitz ZS4 zu senden. Es ist jeweils derjenige Sensor angesprochen, dessen Sensoradresse mit dem Anforderungstelegramm in allen Bits übereinstimmt. Gemäß der Zeitschlitzzuteilung auf die Sensoren gibt es also eine Gruppe 10 (Sensoren 1 bis 5), die ständig in für sie reservierten Zeitschlitzten ZS0, ZS1, ZS2 und ZS3 ihre Meßdaten aussenden, weil deren Meßdaten die höchste Priorität für die Auslöseentscheidung aufweisen. Und es gibt eine weitere Gruppe von Sensoren 5 bis 12, von denen immer nur einer ausgewählt wird 15 zur Übertragung seiner Meßdaten im Zeitschlitz ZS4.

Eine andere Variante für die zeitliche Zuordnung der Sensoren zu den einzelnen Zeitschlitzten zeigt die Tabelle 2. Sind die zwei höchstwertigen Bits A3 und A2 des vom Steuergerät SG an die 20 Sensoren ausgesendeten Anforderungstelegramms auf 0 und 1 gesetzt, so werden dadurch alle Sensoren mit denjenigen Sensoradressen angesprochen, deren höchstwertige Bits a3 und a2 ebenfalls auf 0 und 1 gesetzt sind. Die Sensoren mit diesen Adressen senden dann in ihnen fest zugeordneten Zeitschlitzten 25 ZS0, ZS1, ZS2 und ZS3. Eine weitere Gruppe von Sensoren, und zwar diejenigen, deren höchstwertige Adressen-Bits a3 und a2 auf 1 und 0 gesetzt sind, werden durch ein Anforderungstelegramm des Steuergeräts SG angesprochen, dessen höchstwertige Bits A3 und A2 auf dieselben Werte 1 und 0 gesetzt sind. Wie schon die 30 einzelnen Sensoren der ersten Gruppe sind auch die einzelnen Sensoren der zweiten Gruppe den festen Zeitschlitzten ZS0, ZS1, ZS2 und ZS3 zugeordnet. Weitere Sensoren werden über das

5 Anforderungstelegramm nicht wie zuvor gruppenweise sondern einzeln aufgefordert, im Zeitschlitz ZS4 ihre Meßdaten zum Steuergerät SG zu übertragen. Es sind dies die Sensoren, deren Adressen in den niederwertigen Bits a1 und a0 die Werte 00, 01, 10 oder 11 aufweisen. Es ist jeweils derjenige Sensor für die Übertragung seiner Meßdaten aufgefordert, dessen Adressen-Bits a1, a0 mit den niederwertigen Bits A1 und A0 des Anforderungstelegramms übereinstimmen.

10 Würde beispielsweise das vom Steuergerät SG ausgesendete Anforderungstelegramm die Bit-Konfiguration 1011 aufweisen, so würden einerseits sämtliche Sensoren, deren höchstwertige Adressenbits a3 und a2 die Werte 10 aufweisen, in den Zeitschlitzten ZS0, ZS1, ZS2 und ZS3 ihre Meßdaten senden und 15 außerdem der Sensor mit der Sensoradresse 11 im Zeitschlitz ZS4 seine Meßdaten an das Steuergerät SG übertragen. Die im Anforderungstelegramm mit x gekennzeichneten Bits werden von den Sensoren ignoriert.

20 Es zeigt sich also, daß über das Anforderungstelegramm des Steuergeräts SG eine sehr flexible Zuteilung der Sensoren zu den einzelnen Zeitschlitzten möglich ist. Abweichend von den in den Tabellen 1 und 2 dargestellten Varianten für die Zuordnung der Sensoren auf die zur Verfügung stehenden Zeitschlitzte sind 25 natürlich noch viele andere Varianten möglich.

30 Es ist zweckmäßig, daß Sensoren, deren Meßwerte mit möglichst geringer Zeitverzögerung vom Steuergerät verarbeitet werden sollen, ihre Daten in Zeitschlitzten übertragen, die am Ende der Zeitschlitzfolge liegen. Dafür kommen in den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen z.B. die Zeitschlitzte ZS0 und ZS1 in Frage. Da, wie man der Figur entnehmen kann, diese Zeitschlitzte

innerhalb des Datenrahmens zuletzt in die Busleitung eingekoppelt werden, ist die Zeit zwischen der Meßwerterfassung der Sensoren und der Meßwertverarbeitung des Steuergeräts am geringsten. Man wird deshalb gerade solche Sensoren diesen 5 Zeitschlitten, die eine hohe Meßwertaktualität garantieren, zuordnen, deren zeitliche Aktualität für die Auslösung von Rückhalteeinrichtungen besonders wichtig ist. Dies trifft insbesondere auf Beschleunigungssensoren zu, die im seitlichen Bereich des Fahrzeugs angeordnet sind, weil bekanntermaßen für 10 Seitencrashes die Zeitverzögerung zwischen der Meßsignalerfassung und der Auslösung der Rückhalteeinrichtungen extrem gering sein muß.

15 Die oben beschriebenen Datenrahmen weisen einen festen Zeittakt auf. Das ermöglicht es, daß die einzelnen Sensoren S1, ... S5, welche auf den Zeittakt synchronisiert sind, auf Zeitschlitzte zugreifen, die nicht allein ihnen selbst zugeordnet sind, sondern auch auf Zeitschlitzte ZS0, ... ZS4, in denen andere Sensoren ihre Informationen übertragen. Damit können Sensoren 20 untereinander Nachrichten austauschen. So können sich z.B. baugleiche Sensoren gegenseitig abgleichen; z.B. stellen sich gleichartige Beschleunigungssensoren auf einen gemeinsamen Grundwert oder Offset ein. In einem anderen Beispiel können Sensoren zur Fahrzeuginnenraumüberwachung, welche die Art der 25 Sitzbelegung und die Position der Fahrzeuginsassen erfassen, von einem statischen Meßmodus auf einen dynamischen Meßmodus umschalten, wenn sie von anderen Sensoren Informationen über einen bevorstehenden Crash erhalten. Während im statischen Meßmodus, wenn sich das Fahrzeug in einem unkritischen Zustand befindet, der Meßzyklus groß (ca. 100µs) ist, ist im dynamischen Meßmodus, wenn sich eine Crashsituation anbahnt, der Meßzyklus 30 viel kleiner (ca. 10µs). Denn die Entscheidung, ob im Crashfall

die Airbags hart oder weich aufgeblasen oder gar nicht aktiviert werden sollen, hängt entscheidend von der Position der Fahrzeuginsassen relativ zu den Airbags ab. Da sich aber vor einem Crash die Position der Insassen sehr schnell ändern kann,
5 ist ein kurzer Meßzyklus, entsprechen dem dynamischen Meßmodus, unabdingbar.

Ansprüche

10 1. Verfahren zur Datenübertragung zwischen einem Steuergerät (SG) für Rückhalteeinrichtungen und damit über eine Busleitung (BL) verbundenen Sensoren (S1, ..., S5) zur Erfassung unfallspezifischer Fahrzeugparameter, wobei jedem Sensor (S1, ..., S5) eine Adresse (a3, ..., a0) zugeordnet ist, über die er vom Steuergerät (SG) identifiziert werden kann, und jeder Sensor (S1, ..., S5) in einem vorgegebenen Zeitschlitz (ZS0, ..., ZS4) seine Daten über die Busleitung (BL) an das Steuergerät (SG) überträgt, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät (SG) ein Anforderungstelegramm (A3, ..., A0) an die Sensoren (S1, ..., S5) aussendet und daß jeder Sensor (S1, ..., S5) aus dem Vergleich des Anforderungstelegramms (A3, ..., A0) mit seiner eigenen Adresse (a3, ..., a0) ableitet, ob und in welchem Zeitschlitz (ZS0, ..., ZS4) er seine Daten an das Steuergerät (SG) übertragen soll.

20 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich für die Sensoren (S1, ..., S5) aus der Übereinstimmung zumindest eines Teils seiner aus mehreren Bits (a3, ..., a0) bestehenden Adresse mit zumindest einem Teil des aus mehreren Bits (A3, ..., A0) bestehenden Anforderungstelegramms ergibt, ob der betreffende Sensor (S1, ..., S5) in einem festen Zeitraster (ZS0, ..., ZS4) ständig seine Daten aussenden soll, oder ob er einmalig in

25

30

einem durch das Anforderungstelegramm gekennzeichneten Zeitschlitz (ZS0, ..., ZS4) seine Daten aussenden soll.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß mit einem Anforderungstelegramm (A3, ..., A0), von dem ein Teil mit einem Teil der Adressen (a3, ..., a0) mehrere Sensoren (S1, ..., S5) übereinstimmt, diesen mehreren Sensoren Zeitschlitzte (ZS0, ..., ZS4) zugewiesen werden.
- 10 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Sensoren (S1, ..., S5), deren aufgenommene Meßwerte mit möglichst geringer Zeitverzögerung vom Steuergerät (SG) verarbeitet werden sollen, ihre Daten in Zeitschlitzten (ZS0, ZS1) übertragen, die am Ende der Zeitschlitzfolge (ZS0, ..., ZS4) liegen.
- 15 5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät (SG) zusammen mit dem Anforderungstelegramm (A3, ..., A0) mehrere Kontrollbits über die Busleitung (BL) überträgt, welche den vom Anforderungstelegramm (A3, ..., A0) angesprochenen Sensoren (S1, ..., S5) mitteilen, daß sie entweder ein bestimmtes von mehreren in ihnen vorhandenen Speicherregistern auswählen sollen, damit darin eine Information eingeschrieben oder ausgelesen werden kann, oder daß in das ausgewählte Speicherregister Informationen eingeschrieben werden sollen oder daß aus dem ausgewählten Speicherregister eine Information ausgelesen werden soll oder daß Meßdaten zum Steuergerät (SG) gesendet werden sollen.
- 20 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Sensoren (S1, ..., S5) untereinander Informationen austauschen, indem von den miteinander kommunizierenden Sensoren (S1, ..., S5) jeder Sensor auf den (die) zu dem (den) anderen Sensor(en)
- 25
- 30
- 35

- 17 -

gehörenden Zeitschlitz(en) (ZS0, ..., ZS4) im Datenrahmen zugreift.

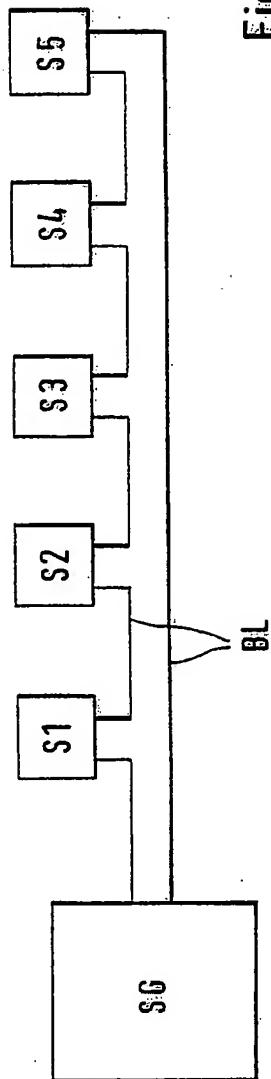


Fig.1

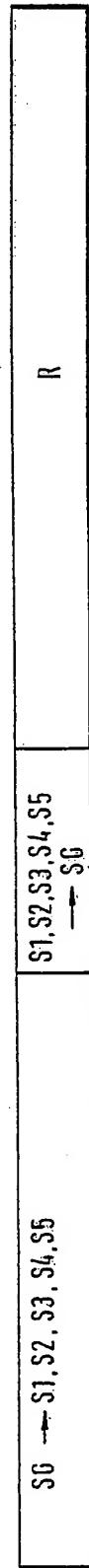
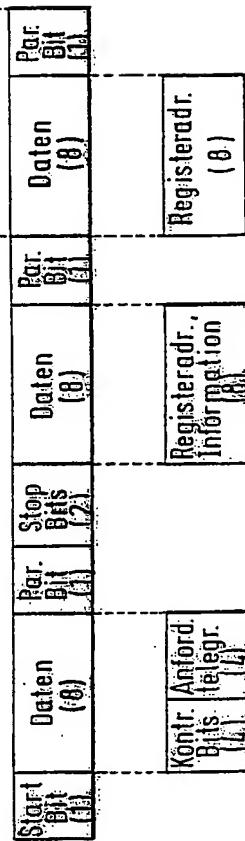


Fig.2



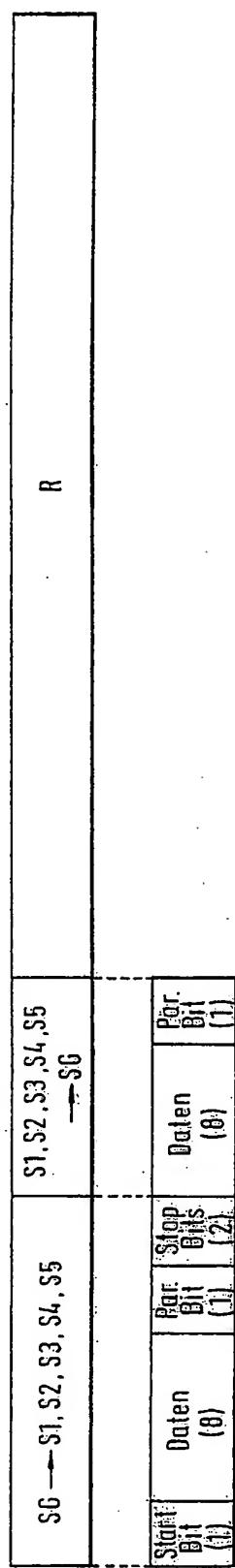


Fig. 3

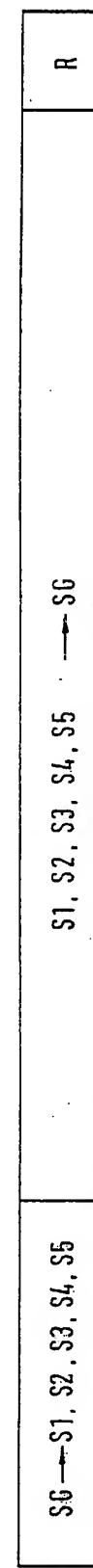


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 00/02948

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60R21/01 B60R16/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60R H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	DE 199 63 267 A (NISSAN MOTOR) 6 July 2000 (2000-07-06) page 3, line 56 - line 70 page 8, line 30 - line 69 figures 1-8	1,5
A	US 5 899 949 A (KINCAID KEVIN DALE) 4 May 1999 (1999-05-04) column 5, line 7 -column 7, line 67 figures 2,5,6	1-6
A	WO 98 09844 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG ;GRIESSBACH ROBERT (DE)) 12 March 1998 (1998-03-12) page 6, line 15 - line 21 figures 2,3	1-6

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 November 2000

Date of mailing of the International search report

22/11/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Billen, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 00/02948

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	LAWRENZ W: "AUTO-BUSSE FUER SENSOR-AKTOR-VERNETZUNG" RADIO FERNSEHEN ELEKTRONIK,DE, VEB VERLAG TECHNIK, BERLIN, vol. 40, no. 10, 1991, pages 584-589, XP000265285 ISSN: 1436-1574 the whole document _____	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 19963267		A 06-07-2000	JP 2000190808		A 11-07-2000
US 5899949		A 04-05-1999	NONE		
WO 9809844	A 12-03-1998	DE 19720400 A	12-03-1998	DE 19720401 A	12-03-1998
		DE 59701285 D	20-04-2000	WO 9809845 A	12-03-1998
		EP 0923464 A	23-06-1999	EP 0923465 A	23-06-1999
		ES 2145596 T	01-07-2000		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 00/02948

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60R21/01 B60R16/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)
IPK 7 B60R H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, X	DE 199 63 267 A (NISSAN MOTOR) 6. Juli 2000 (2000-07-06) Seite 3, Zeile 56 - Zeile 70 Seite 8, Zeile 30 - Zeile 69 Abbildungen 1-8 ---	1, 5
A	US 5 899 949 A (KINCAID KEVIN DALE) 4. Mai 1999 (1999-05-04) Spalte 5, Zeile 7 - Spalte 7, Zeile 67 Abbildungen 2, 5, 6 ---	1-6
A	WO 98 09844 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG ;GRIESSBACH ROBERT (DE)) 12. März 1998 (1998-03-12) Seite 6, Zeile 15 - Zeile 21 Abbildungen 2, 3 ---	1-6
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besondere bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Anmeldedatum des internationalen Recherchenberichts

15. November 2000

22/11/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Billen, K

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02948

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	LAWRENZ W: "AUTO-BUSSE FUER SENSOR-AKTOR-VERNETZUNG" RADIO FERNSEHEN ELEKTRONIK,DE, VEB VERLAG TECHNIK. BERLIN, Bd. 40, Nr. 10, 1991, Seiten 584-589, XP000265285 ISSN: 1436-1574 das ganze Dokument	1-6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02948

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19963267 A	06-07-2000	JP 2000190808 A		11-07-2000
US 5899949 A	04-05-1999	KEINE		
WO 9809844 A	12-03-1998	DE 19720400 A	12-03-1998	
		DE 19720401 A	12-03-1998	
		DE 59701285 D	20-04-2000	
		WO 9809845 A	12-03-1998	
		EP 0923464 A	23-06-1999	
		EP 0923465 A	23-06-1999	
		ES 2145596 T	01-07-2000	